

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Образовательная программа профессионального обучения**  
( подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

**Профессия:** Моторист цементирующего агрегата

**Квалификация:** 5-6 разряды

**Код профессии:** 14754

«Рассмотрено» на заседании  
Учебно-методического совета  
АНО ДПО «УПЦ»  
Протокол № \_\_\_\_\_  
От «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Пояснительная записка

Настоящие учебные планы и программы предназначены для переподготовки рабочих по профессии «Моторист цементировочного агрегата» 5–6-го разрядов, согласно «Перечню профессий профессиональной подготовки».

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно–квалификационным справочником работ и профессии (ЕТКС) 2000 года, вып. 6 раздел «Бурение скважин» и содержит перечень основных знаний и умений, навыков, которые должен иметь рабочий указанной профессии и квалификации. Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационную характеристику включены требования, предусмотренные «Общими положениями» ЕТКС пп..8, 8а.

Учебные программы для обучения рабочих по профессии «Моторист цементировочного агрегата» 5-6-го разрядов разработаны с учетом знаний и умений обучающихся, имеющих среднее образование.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а также имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет общепрофессиональных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии, а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал общепрофессиональных предметов, связанных со спецпредметом. Это позволит проводить обзорные лекции с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

В процессе теоретического и производственного обучения преподаватели и инструктор должны обращать внимание учащихся на правильное применение условных обозначений и строгое соблюдение размерностей различных физических величин.

Для проведения теоретических занятий привлекаются инженерно–технические работники, имеющие педагогические навыки и опыт технического обучения кадров. На занятиях рекомендуется применять методы, способствующие сознательному и прочному усвоению материалов, широко использовать наглядные пособия (планы, таблицы, схемы, модели, натуральные образцы и т.д.)

Производственное обучение необходимо проводить на основе современной техники и технологии производства, передовой организации труда, высокопроизводительных методов работы.

Программы теоретического и производственного обучения должны систематически дополняться материалом о новых технологических процессах и оборудовании, о достижениях, внедренных в отечественной или зарубежной практике. Необходимо уделить внимание технике, освоенной за последнее десятилетие и прошедшей сертификацию производства как отечественным, так и международным стандартам. В этих целях рекомендуется преподавателям и мастерам производственного обучения использовать экскурсии на предприятия и изучать оборудование и работу непосредственно на рабочем месте.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований и правил безопасности труда в соответствии с действующими Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Преподаватели теоретического обучения и инструктор производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на правила безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

По окончании обучения квалификационная комиссия принимает экзамены. Всем сдавшим экзамен выдаются удостоверения установленного образца.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше, установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты: К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Профессия - моторист цементировочного агрегата.

Квалификация: **5-й разряд** - при работе на цементировочных агрегатах давлением до 15 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>) включительно;

**6-й разряд** - при работе на цементировочных агрегатах давлением свыше 15 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>).

*Моторист цементировочного агрегата должен знать:*

1. Технологический процесс бурения скважин и добычи нефти и газа, других полезных ископаемых.
2. Технические характеристики, назначение, конструкцию, правила эксплуатации цементировочного агрегата, автомобиля.
3. Устройство, взаимодействие и принцип работы всех узлов агрегата.
4. Технологический процесс цементирования скважин, гидравлического разрыва пласта, химической обработки, промывки и глушения скважин.
5. Виды ремонтов цементировочного агрегата.
6. Слесарное дело.
7. Основные сведения о технологии капитального ремонта и освоения скважин.
8. Основы экономических знаний в объеме требований, предусмотренных «Общими положениями» Единого тарифно – квалификационного справочника работ и профессий рабочих, вып 6. 2000г. и "Общих положений". Экономическую политику страны и особенности ее развития на современном этапе.
9. Правила и нормы по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности.
10. Правила пользования средствами индивидуальной защиты.
11. Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ (услуг)
12. Виды брака и способы его предупреждения и устранения.
13. Производственную сигнализацию.
14. Требования по рациональной организации труда на рабочем месте.

*Моторист цементировочного агрегата должен уметь:*

1. Обслуживать силовое и технологическое оборудование и ходовую часть цементировочных агрегатов при проведении цементации скважин, гидравлического разрыва пласта, химической обработки скважин.
2. Подготовить цементировочный агрегат к работе на объекте.
3. Собрать, разобрать, обвязать и опрессовать линии высоких и низких давлений
4. Принимать участие в проведении технологического процесса цементации скважин, гидравлического разрыва пласта, химической и тепловой обработке, глушения и промывки скважин, установке цементных мостов.
5. Участвовать в опрессовке обсадных, бурительных труб, манифольдов.
6. Обеспечивать нормальную работу двигателей цементировочного агрегата.
7. Определять момент окончания цементации.
8. Перекачивать технологические жидкости (без давления).
9. Наблюдать за расходом жидкости, закачиваемой в скважину.
10. Устранять неполадки, возникающие в процессе работы цементировочного агрегата.
11. Управлять автомашиной, производить заправку.
12. Производить профилактический и текущий ремонты цементировочного агрегата и автомобиля.
13. Оформлять документацию на произведенные работы.

14. Принимать и сдавать смену.
15. Убирать рабочее место, приспособления, инструмент, а там содержать их в надлежащем состоянии.
16. Вести установленную техническую документацию.
17. Экономно расходовать материалы и электроэнергию.
18. Соблюдать требования правил и норм по охране труда, производственной санитарии противопожарной безопасности и внутреннего распорядка, оказывать первую помощь при несчастных случаях.

### Годовой календарный учебный план

#### 1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

#### 2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

#### 3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «Моторист цементировочного агрегата» 5 - 6 разряда

**Цель обучения:** профессиональное обучение

**Категория слушателей:** водители, мотористы цементировочных агрегатов

**Срок обучения:** 244 часа – 5 разряд / 176 часов – 6 разряд

**Форма обучения:** очная, заочная, очно-заочная, дистанционная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов		В том числе 5-разряд		В том числе 6-разряд		
		5р	6р	Лекция	Практика	Лекция	Практика	
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>							
1.1	Основы экономических знаний	2	2	2	-	2	-	опрос
1.2	*Охрана труда	20	20	20	-	20	-	опрос
1.3	Промышленная безопасность	4	4	4	-	4	-	опрос
1.4	Охрана окружающей среды	4	4	4	-	4	-	опрос
1.5	Основы трудового законодательства	2	2	2	-	2	-	опрос
1.6.	Общетехнический курс							
1.6.1	Чтение чертежей и схем	2	-	2	-	-	-	опрос
1.6.2	Слесарное дело	2	-	2	-	-	-	опрос
1.6.3	Основы электротехники и промышленной электроники	4	-	4	-	-	-	опрос
1.6.4	Материаловедение	2	-	2	-	-	-	опрос
1.6.5.	Сведения из гидравлики, теплотехники и термодинамики	4	-	4	-	-	-	опрос
1.7	Специальная технология							

1.7.1	Введение	2	2	2	-	2	-	опрос
1.7.2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	4	4	4	-	4	-	опрос
1.7.3	Технологический процесс бурения скважин и добычи нефти и газа	8	8	8	-	8	-	опрос
1.7.4	Силовое и технологическое оборудование для работ по цементированию скважин	14	12	14	-	12	-	опрос
1.7.5	Основные сведения о капитальном ремонте и освоении скважин	12	8	12	-	8	-	опрос
1.7.6	Технологические операции с применением цементировочных агрегатов и участие в них обслуживающих мотористов	18	12	16	-	12	-	опрос
1.7.7	Эксплуатация и ремонт цементировочного агрегата и автомобиля	16	14	16	-	14	-	опрос
	<b>Всего теоретическое обучение:</b>	<b>120</b>	<b>92</b>	<b>118</b>		<b>92</b>		
<b>2.</b>	<b>Производственное обучение</b>							
2.1	Вводное занятие	2	2	2	-	2	-	
2.2	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, проверка знаний по безопасности труда	4	4	4	-	4	-	
2.3	Ознакомление с двигателем внутреннего сгорания и обучение работе на них	18	12	4	14	2	10	
2.4	Обучение подготовительно – заключительным работам при всех операциях с применением специальной техники	24	14	4	20	2	12	
2.5	Выполнение работ по приготовлению цементных растворов и смесей для всех видов операций с применением специальной техники	24	16	4	20	2	14	
2.6	Обучение эксплуатации оборудования цементировочного агрегата	24	16	4	20	2	14	
2.7	Самостоятельное выполнение работ	16	8		16		8	
	Квалификационная работа	8	8		8		8	
	<b>Всего производственное обучение:</b>	<b>120</b>	<b>80</b>	<b>22</b>	<b>98</b>	<b>14</b>	<b>66</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>244</b>	<b>176</b>	<b>144</b>	<b>98</b>	<b>110</b>	<b>66</b>	

**Примечание:**

- \* - данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным и согласованным в установленном порядке
- Время (час.), указанное в описании программы ниже дробью, означает: в числителе - для мотористов ЦА 5-го разряда, в знаменателе – для мотористов ЦА 6-го разряда.

## 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Основы экономических знаний - 2/2 часа.

Цели и задачи производственной деятельности.

Общая и производственная структура предприятия.

Основные фонды и производственные мощности предприятия. Оборотные фонды и оборотные средства предприятия.

Инвестиционная деятельность на промышленном предприятии.

Кадры предприятия, занятость, производительность труда.

Оплата труда работников. Доход, прибыль, рентабельность

### 1.2. Охрана труда – 20/20 часов.

Данная тема изучается по отдельной программе с выдачей по окончании обучения удостоверения установленного образца.

### 1.3. Промышленная безопасность – 4/4 часа.

Регистрация опасных производственных объектов.

Обязанности организации эксплуатирующей опасные производственные объекты. Обязанности работников опасных производственных объектов.

Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.

Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.  
Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.  
Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах.  
Экспертиза промышленной безопасности.  
Виды страхования. Правовое регулирование страхования, связанного с производственной деятельностью.

#### **1.4. Охрана окружающей среды – 4/4 часа.**

Организация охраны окружающей среды в России. Решения Правительства России по охране природы и рациональному природопользованию.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды:

- организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии;
- совершенствование способов утилизации отходов;
- комплексное использование природных ресурсов;
- усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и пр.

Сероводород. Проблемы утилизации и нейтрализации сероводорода. Очистные сооружения, (микробные фильтры и иммобилизованные ферменты. Очистка сточных вод, контроль чистоты воздуха и атмосферы.

Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники.

#### **1.5. Основы трудового законодательства – 2/2 часа.**

Цели и задачи трудового законодательства. Трудовой кодекс РФ.

Трудовые отношения, основные права и обязанности работника и работодателя.

Коллективный договор. Содержание и структура коллективного договора.

Понятие трудового договора. Рабочее время, виды рабочего времени. Время отдыха, виды и продолжительность отпусков. Порядок и очередность предоставления отпусков.

Дисциплина труда и трудовой распорядок организации.

Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров.

Виды материальной ответственности. Материальная ответственность работника.

#### **1.6. Общетехнический курс**

##### **Тема 1.6.1. Чтение чертежей и схем - 2/0 часа**

Роль чертежа в технике и на производстве. Графический способ выражения технической мысли: рисунок, эскиз, чертеж, график, диаграмма.

Чертеж и его назначение. Виды чертежей. Порядок чтения чертежа. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштабы. Нанесение размерных надписей и сведений. Расположение видов (проекции) на чертеже деталей. Чтение чертежей типовых деталей. Оформление чертежей

Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Условные обозначения на чертежах основных типов резьб, болтов, гаек, валов и др.

Понятие об эскизах, их отличие от рабочего чертежа. Порядок выполнения эскизов. Различие между чертежом, эскизом и схемой, их назначение. Эскиза и схема как первичная документация для чертежа. Чтение расшифровка эскизов и схем.

Общие сведения о сборочных чертежах. Содержание сборочных чертежей. Спецификация деталей на сборочных чертежах. Разрезы сборочного чертежа. Последовательность чтения сборочных чертежей. Условность упрощения изображений на сборочных чертежах. Детализация и порядок работы по детализованию.

Назначение чертежей-схем. Кинематические схемы машин механизмов. Гидравлические, пневматические и электрические схемы. Графики и диаграммы.

Графики и диаграммы, их назначение в технике. Построение графиков и нахождение с их помощью промежуточных величин, правила пользования графиками.

Диаграммы и их назначение. Линейные и круглые диаграммы. Отличие диаграмм от графиков.

### **Тема 1.6.2. Слесарное дело - 2/0 часа**

Виды слесарных работ. Область применения слесарного труда. Инструктаж по технике безопасности при выполнении слесарных работ.

Рабочее место слесаря. Оборудование для выполнения слесарных работ. Уход за рабочим местом.

Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования и правила подбора инструмента в зависимости от предстоящей работы. Верстак, тиски, прижимы. Их назначение, устройство и правила работы с ними. Состав подготовительно-заключительных работ на рабочем месте.

Понятие о допусках и посадках. Понятие о точности обработки материалов. Размеры: номинальные, предельные и действительные. Виды посадок. Зазор, натяг.

Понятие об измерении. Измерительный инструмент Масштабная линейка. Штангенциркуль и нутромер. Пробки и резьбомеры, микрометры, угломеры.

Разметка деталей и рубка металла. Назначение, порядок разметки и рубки: применяемые инструменты, приспособления и материалы; их виды, назначение, устройство Последовательность выполнения работ. Разметка по чертежу, шаблону, образцу, простейшим эскизам и по месту. Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам. Заправка и заточка кернера и чертилки.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Углы заточки инструмента и приспособлений в зависимости от обрабатываемых материалов. Рубка механизированными инструментами. Заправка и заточка инструмента. Приемы вырубания на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Прорубание канавок при помощи канавочника.

Правка и гибка металлов. Способы правки и гибки листовой и сортовой стали, круглого материала и труб. Гибка под различным углом и по радиусу. Схемы гибки. Способы правки концов труб и сортовой стали (уголка). Расчет разверток для гибки. Применяемые инструмент и приспособления. Предупреждение дефектов при правке и гибке.

Резание металла и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки материалов.

Резание труб ручным способом: подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна. Причины поломки полотна и меры предупреждения поломок. Основные правила и приемы резания при резания труб и сортовой стали ручной ножовкой, скорость движения ножовки.

Резание труб специальным инструментом. Виды труборезов, приемы и правила резания труб труборезами. Общие сведения о резании труб и станков для резания труб. Основные сведения о резании труб на станках.

Газовая резка, обработка кромок после газовой резки. Организации рабочего места и правила безопасной работы при резании металла и труб.

Опиливание. Назначение и применение. Способы опилования разных поверхностей. Инструмент и приспособления для слесарного опилования металла. Напильники, их виды, формы и размеры, назначение каждого. Правила обращения и уход за ними. Чистовая отделка поверхности напильником. Приемы опилования широких и узких плоскостей: наружных и внутренних, прямолинейных и криволинейных. Точность, достигаемая при опиловании. Механизация опиловочных работ. Организация рабочего места. Правила безопасной работы при опиловании металла и труб.

Сверление, развертывание и нарезание резьбы.

Сверление ручное и механическое. Сверлильный станок, ручные и электрические дрели. Приемы сверления на них (с их помощью). Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону.

Инструменты, применяемые при сверлении. Сверла, их виды и заточек Сверление сквозное, глухое и под резьбу. Углы заточки сверления в зависимости от обрабатываемых материалов. Скорость и величина подачи сверла. Виды установки, закрепления сверл и обрабатываемых деталей.

Развертывание, его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Припуски на развертывание. Приемы развертывания вручную и на станке. Техника безопасности при сверлении и развертывании

Нарезание резьбы. Резьба трубная и метрическая. Основные элементы резьбы.

Трубная резьба (цилиндрическая и коническая). Резьба короткая; длинная, правая и левая. Инструмент и приспособления для нарезания трубной резьбы; основные виды клуппов и их устройство; виды и устройства прижимов для труб. Правила и приемы ручного нарезания резьбы на трубы.

Длина нарезаемой части на трубах разного диаметра. Приемы укрепления труб в прижимах. Способы установки клуппов. Смазка при нарезании трубной резьбы.

Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы: метчики и плашки. Приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании.

Общие сведения о видах и работе трубонарезных станков. Технические требования к качеству резьбы. Организация рабочего места, правила безопасной работы при нарезании резьбы.

Зенкование. Его назначение, виды и применение. Зенкование труб отверстий. Виды зенкеров, их конструкция и работа с ними. Охлаждение и смазка при зенковании. Техника безопасности при работе на станке, заточке сверл на наждачном точиле, зенковании.

Шабрение поверхностей. Способы шабрения плоских и простых криволинейных поверхностей. Подготовка плоскости к шабрению. Шабрение деталей, проверка качества пришабренной плоскости. Предварительное и окончательное шабрение плоскостей. Применяемые инструменты и приспособления. Заточка и правка шаберов.

Притирка, ее назначение. Притирка двух сопрягаемых деталей. Основные способы притирки. Подготовка притирочных материалов и притираемых деталей. Выбор притирочных материалов в зависимости от материалов притираемых деталей и подготовка поверхностей к притирке. Притирка кранов, клапанов и других деталей. Применяемые притирочные материалы. Проверка качества притирки деталей.

Паяние и лужение, их назначение и предъявляемые требования. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой, паяние и лужение с ее помощью. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки.

Клепка. Назначение и применение. Виды заклепочных соединений. Применяемые инструмент и приспособления, их устройство. Заклепочные соединения и инструменты.

Сборка стальных труб. Виды соединений: разъемные и неразъемные.

Инструмент и приспособления для соединения труб на резьбе. Правила и приемы соединения и разъединения труб на резьбе, последовательность операций. Свинчивание и развинчивание, применяемые фасонные части для труб.

Виды фланцевых соединений. Инструмент, применяемый для фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев.

Уплотнительный материал, применяемый для резьбовых и фланцевых соединений. Правила изготовления и установки прокладок между фланцами.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка задвижек, кранов, вентилялей. Смазка запорной арматуры. Приемы смены и набивки сальников. Процесс притирки кранов и вентилялей. Проверка качества притирки кранов и вентилялей. Понятие о притирке дисков и концов задвижек.

Склеивание, его применение при выполнении слесарных работ.

Оборудование, инструменты, приспособления, склеивающие материалы. Подбор клеев, подготовка поверхностей к склеиванию. Процесс склеивания изделия и выдержка его в зажиме. Проверка качества склеивания, прочности и герметичности соединения.

### **Тема 1.6.3. Основы электротехники и промышленной электроники - 4/0 часа**

Постоянный и переменный ток. Электрические цепи. Понятие постоянном и переменном токе.

Источники получения переменного и постоянного тока. Электрическая цепь. Напряжение и сила тока. Последовательное и параллельное соединения. Понятие о коэффициенте мощности.

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и



смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Расчет таких электрических цепей. Второй закон Кирхгофа.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Сопротивление. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Короткое замыкание и защита от короткого замыкания.

Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь. Принцип построения многофазных систем.

Одно- и трехфазные токи, их получение. Источники электроэнергии для трехфазной системы. Уравнение и кривые мгновенных значений трех обмоток источника электроэнергии, векторы ЭДС.

Симметричная трехфазная система. Средства индивидуальной защиты от тока.

Электромагнетизм и магнитные цепи. Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС.

Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции.

Расчет индуктивности в магнитной цепи.

Электроизмерительные приборы и электрические измерения.

Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах.

Общее устройство электроизмерительных приборов. Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

Электрические машины. Электрическая аппаратура управления защиты. Трансформаторы и выпрямители.

Синхронные и асинхронные двигатели.

Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателя короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и получение. Скольжение. Вращающий момент.

Коэффициент полезного действия. Пуск и ход, реверсирование двигателя, регулирование частоты вращения.

Область применения асинхронных двигателей для пуска, остановки, реверсирования и защиты от перегрузки асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Принцип действия и электромагнитная схема. Основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режим работы. Мощность, КПД и  $\cos \Phi$ . Повышение коэффициента мощности на предприятии. Обратимость синхронных машин. Область применения. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

Генераторы тока; область применения и конструкции.

Преобразование переменного тока в постоянный.

Типы преобразователей: двигатель-генератор, трехфазный одноякорный преобразователь и др; их устройство и схемы.

Аппаратура управления и защиты. Рубильники, назначение, область применения, конструкция. Типы рубильников и их основные характеристики.

Реостаты, их типы (пусковые, регулировочные, нагрузочные, балластные, пускорегулирующие и др.). Классификация реостатов по системе охлаждения и схеме включения.

Трансформаторы тока. Виды трансформаторов; силовые, измерительные, осветительные и сварочные трансформаторы.

Понятие о режимах работы трансформатора: под нагрузкой и при холостом ходе.

Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.

Трехфазный трансформатор, его устройство и схемы соединения обмоток.

Применение трехфазных трансформаторов в промышленности.

Способы повышения КПД трансформаторов.

Выпрямители тока: их виды, область применения и конструкции. Полупроводниковые выпрямители с питанием от линий электропередачи переменного тока.

Основы промышленной электроники. Основные понятия о промышленной электронике.

Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки. Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотроны, тиратроны, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры. Применение полупроводниковых устройств.

Изучение учебного материала в ознакомительном плане на примерах систем промышленной электроники, применяемой на данном предприятии.

#### **Тема 1.6.4. Материаловедение - 2/0 часа**

Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водонепроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др.

Механические свойства материалов: прочность и предел прочности текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, пластичность, хрупкость, износостойкость и др.

Металлы и их применение. Основные сведения о физических и механических свойствах черных металлов. Чугун, его производство и изделия из него.

Сталь, ее производство. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромыслового оборудования. Прокат, поковки и литье.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

Цветные металлы, сплавы, основные сведения о них и их свойства. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Твердые сплавы - разновидность: литые, металлокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, реликт, победит и др.

Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов, разрушении горных пород. Металлокерамические гидромониторные насадки для долот, штыри для зубковых долот, армирование рабочих поверхностей шарошечных долот, бурголовок и опорно-центрирующих элементов (калибраторов, стабилизаторов, центраторов).

Природные каменные материалы - камень, гравий, песок, известняк. Глины. Классификации глин. Цементы. Утяжелители. Наполнители. Неметаллические материалы.

Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстуропные ремни. Резинопластиковые материалы, применяемые в качестве покрытий. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников.

Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Применение этих материалов в буровом оборудовании. Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы.

Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика.

Изоляторы и изоляционные материалы. Электроизоляционные материалы, их применение и типы: Свойства электроизоляционных материалов.

Металлические и неметаллические канаты, область применения. Диаметры канатов. Грузоподъемность канатов.

Кислоты и щелочи, правила обращения с ними. Требования к хранению, транспортировке кислот.

Горюче смазочные и антикоррозийные материалы.

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания.

Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам. Сорта, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые

для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные, область применения.

Химические реагенты. Назначение химических реагентов и поверхностно-активных веществ (ПАВ) в бурении, их классификация в зависимости от назначения.

Утяжелители и наполнители. Их виды. Ускорители и замедлители сроков схватывания тампонажного цементного раствора.

### **Тема 1.6.5. Сведения из гидравлики, теплотехники и термодинамики - 4/0 часа**

Краткие сведения об истории развития гидравлики. Основные понятия, термины и определения.

Основные свойства жидкостей. Физические свойства: плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, вязкость, упругость паров, текучесть. Поверхностное натяжение жидкости.

Гидростатика. Понятие о гидростатическом давлении. Единицы измерения давления. Зависимость гидростатического давления от плотности жидкости. Абсолютное и избыточное давление. Поверхности разного давления. Передача давления жидкостям. Закон Паскаля.

Сообщающиеся сосуды. Использование принципа сообщающихся сосудов для определения уровня жидкости в закрытых сосудах и измерения давления.

Общие понятия о давлении на стенки сосуда. Давление жидкости на плоские стенки и дно сосудов. Давление на цилиндрические поверхности.

Вес тела, погруженного в жидкость. Плавание тел. Закон Архимеда. Измерение удельного веса на основе закона Архимеда. Устройство и принцип действия ареометра. Давление столба жидкости в скважине. Пластовое и горное давление. Устройство простейших приборов для измерения давления (пьезометра, мембранного манометра).

Гидродинамика. Основные понятия и определения. Гидромеханика. Схема движения жидкости. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности потока. Закон Бернулли.

Движение жидкости по трубам кольцевого пространства. Движение жидкости по трубопроводам (напорное и безнапорное). Скорость движения жидкости в трубопроводе. Два режима движения жидкости. Опыт Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режим движения. Потери напора при движении жидкости.

Общее понятие о гидравлических сопротивлениях. Виды сопротивлений и потерь напора. Местные гидравлические сопротивления. Вязкость жидкости и законы внутреннего трения. Условная вязкость и законы ее измерения. Устройство и принцип работы вискозиметра СПВ – 5.

Потери давления в трубах, кольцевом пространстве и другие. Понятие о гидравлическом ударе. Гидравлический удар в трубопроводах и причины его возникновения, способы предотвращения гидравлического удара.

Движение двухфазных потоков по трубопроводам. Влияние агрессивных жидкостей на работу оборудования. Методы борьбы с коррозией.

Истечение жидкости из отверстий и насадок. Типы насадок. Материал для изготовления насадок. Определение величины перепада давления в отверстиях или насадках. Применение насадок. Эффект эжекции.

Общие сведения об измерении расхода жидкости. Приборы для измерения расхода и скорости жидкости. Водомер. Камерные диафрагмы, скоростные трубки, турбинные счетчики, лопастные счетчики, измерение расхода в мерных емкостях.

Основы теплотехники и термодинамики. Понятие о теплоте. Тепловое движение. Понятие о тепловом состоянии вещества (рабочего тела). Основные термодинамические параметры. Физическое состояние вещества. Понятие об объеме, массе, плотности и удельном объеме вещества.

Температура рабочего тела и методы ее измерения. Термометр. Единицы количества тепла. Температурная мера внутренней энергии тела.

Способы распространения теплоты. Понятие о теплопроводности.

Конвекция естественная и искусственная. Теплопередача. Теплообмен излучением. Случай теплопередачи через разделительную стенку. Коэффициент теплопередачи.

Теплоемкость вещества и измерение теплоемкости. Закон сохранения и превращения энергии. Горение как процесс окисления. Процесс горения. Принципы сжигания топлива. Тепло

и теплотворная способность топлива. Единицы измерения теплоты. Понятие о теоретически необходимом объеме воздуха, коэффициент избытка воздуха. Калория, механический эквивалент теплоты.

Важнейшие виды топлива и их характеристика. Твердое, жидкое и газообразное топлива. Полное и неполное сгорание топлива. Обеспечение экономичности сгорания топлива.

Термодинамика. Основные понятия и законы. Давление жидкости и газа в закрытых и открытых сосудах. Методы и приборы измерения давления.

Понятие о работе. Единицы измерения работы. Понятие о мощности и единицы ее измерения. Понятие об энергии Кинетическая и потенциальная энергия.

Параметры состояния газа, понятие об идеальных и реальных газах. Основные законы идеальных газов. Зависимость объема газа от температуры. Изменение объема газа от давления. Законы Гей-Люссака и Бойля-Мариотта.

Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы: изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический, политропический, их сущность.

Применение сжатого воздуха в машинах. Тепловые машины, их виды. Двигатель внутреннего сгорания. Термодинамические циклы работы двигателей.

## **1.7. Специальная технология**

### **Тема 1.7.1 Введение – 2/2 часа**

Задачи топливно-энергетической отрасли. Значение отрасли для развития экономики России.

Значение буровых работ в увеличении доли нефти и газа в топливном балансе страны. Новое в технике и технологии бурения скважин и добычи нефти и газа. Задачи, стоящие перед работниками отрасли.

Основные объекты бурового и нефтегазодобывающего предприятий, функциональная взаимосвязь, организационная структура и подразделения.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационной характеристикой, программой обучения профессии и структурой курса.

### **Тема 1.7.2 Производственная санитария и гигиена труда рабочих – 4/4 часа.**

Задачи производственной санитарии, основные понятия о гигиене труда. Понятие об утомляемости. Режим рабочего дня на предприятии. Рациональный режим труда и отдыха. Правила личной гигиены.

Основные понятия о санитарных требованиях к промышленным предприятиям производственным помещениям. Санитарная классификация.

Профессиональные заболевания и их основные причины; меры борьбы с ними. Значение правильного содержания рабочего места.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе, в помещении с повышенной температурой, в запыленной и загазованной воздушной среде.

Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

Понятие о предельно допустимых концентрациях вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Воздействие шума и вибрации на человека. Характеристика шум и вибрации. Допустимые уровни шума и вибрации. Мероприятия по снижению уровня шума и вибрации на человека.

Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного объекта. Личная гигиена рабочего. Снабжение питьевой водой, ассенизация и канализация. Медицинское обслуживание на предприятии.

Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук. Порядок пользования спецодеждой, спецобувью и другими защитными средствами. Нормы и порядок их выдачи и хранения.

### **Тема 1.7.3 Технологический процесс бурения скважин, добычи нефти и газа – 8/8 часов.**

Общие сведения о нефтяных и газовых скважинах. Скважина как цилиндрическая горная выработка в земной коре с большим отношением глубины к диаметру, обсаженная металлическими трубами. Знакомство с определениями - ствол скважины, забой и устье.

Конструкция скважины, обсадные и эксплуатационные колонны.

Цикл строительства скважины. Основные этапы. Выбор точки бурения и подготовки площадки.

Процесс бурения скважины. Основные показатели режима бурения. Диаметр, масса, длина и прочность буровой колонны, подача и давление, развиваемое насосами как определители основных параметров буровой установки - максимально допустимой нагрузки на крюк, глубины бурения и мощности лебедки, насосов, ротора и двигателей.

Аварии и осложнения в процессе бурения. Поглощение промывочной жидкости, газонефтепроявления, осыпи и обвалы пород, сужение ствола, прихват.

Фонтаны, причины возникновения и методы борьбы с ними. Понятие о креплении скважин. Обсадные трубы, их назначение и сортамент. Цементировочные агрегаты, процесс цементирования обсадных колонн.

Спуск обсадных колонн и их цементирование. Понятие о методах заканчивания скважин и вскрытия продуктивных пластов. Опробование и испытание продуктивных пластов. Способы вызова притока, оборудование для вызова притока. Завершение всего комплекса работ по строительству скважины.

Фонтанная арматура, ее устройство и способы установок на устье скважины. Колонные головки, их устройство и назначение.

Насосно-компрессорные трубы, их назначение и сортамент.

Основы техники и технологии добычи нефти и газа.

Залежи нефти. Нефтяное месторождение - естественное скопление нефти в земной коре. Структура нефтяных месторождений. Газовое месторождение и его структура. Газоконденсатные месторождения. Роль глин в нефтяных и газовых месторождениях. Вода как спутник нефти и газа в нефтегазовых месторождениях, ее распределение в нефтяных и газовых пластах. Водонапорный и упруговодонапорный режим пластовых вод.

Допускаемый отбор жидкости из пласта. Системы разработки нефтяных месторождений.

Понятие об эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. Способы эксплуатации нефтяных скважин и добычи нефти: фонтанный, компрессорный (газлифтный), механизированный.

Краткие сведения об оборудовании для фонтанной эксплуатации скважин, о скважинном оборудовании для эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин, оборудовании для штанговой и бесштанговой глубинно-насосной эксплуатации, оборудовании для газлифтной эксплуатации.

Индивидуальные и групповые замерные установки. Технологические трубопроводы и коммуникации: узлы обвязки устья скважин и групповых замерных установок, выкидные линии скважин. Внутринефтепромысловый транспорт и сбор нефти и газа на нефтедобывающих предприятиях.

Понятие о методах повышения нефтеотдачи пластов.

Нагнетательные скважины. Внутрискважинное и наземное оборудование. Способы регулирования нагнетательного агента.

Понятие о контроле за разработкой месторождения. Понятие о методах вторичной эксплуатации. Понятие о совместно-раздельной эксплуатации скважин.

Общие сведения об автоматизации и телемеханизации при добыче нефти и газа.

#### **Тема 1.7.4 Силовое и технологическое оборудование для работ по цементированию скважин - 14/12 часов**

Цементировочные агрегаты ЦА-320М, ЗЦА-400, ЗЦА-400А, АС-400 М1, 4ЦА-180, 5ЦА-320С, УНЦ-4863 (48631, 48632), АНЦ-320, АНЦ-320УА АНЦ-500, АЦ-32, АЦ-32У и АГМЦ-32, ЦА-СИН-35. Установка цементировочная передвижная УЦП-4320-1912,.

Технические характеристики. Замерные емкости их назначение и устройство. Цементировочный насос и привод к нему. Водяной насос, устройство и обвязка. Всасывающие и нагнетательные линии трубопроводов. Запорная арматура.

Комплекс цементирования скважин КЦС-40. Назначение: приготовление тампонажных растворов и нагнетания различных неагрессивных сред при цементировании, гидropескоструйной

перфорации, промывке песчаных пробок и других работах.

Состав: установка двухнасосная передвижная УНП2-320х40, станция контроля и управления процессом цементирования компьютеризованная СКУПЦ-К и передвижной насосный агрегат-пробочник.

Установка УНП2-320х40 - состав: монтажная база – четырехосное шасси «Урал 532361-1022; два плунжерных насоса НП-160 с автономным силовым агрегатом - дизель ЯМЗ 23 6А с коробкой скоростей и карданным валом; смесительное устройство.

Контролируемые параметры установки: давление, температура, плотность, расход, объем, уровень..

Контролируемые параметры осреднительной емкости: плотность средняя, уровень, объем, температура.

Станция СКУПЦ-К - назначение: управление процессом цементирования в реальном времени с предотвращением гидроразрывов и не подъемов тампонажного раствора в затрубном пространстве, гидроударов при посадке продавочной пробки на упорное кольцо, слежение за приготовлением тампонажного раствора при использовании осреднительной емкости.

Транспортная база СКУПЦ-К - трехосное шасси Урал 32551-0010. Передвижной насосный агрегат-пробочник — назначение: нагнетание продавочного раствора в скважины в период промывки и подключение двухнасосного агрегата УНП2-320х40. Состав: монтажная база – трехосное шасси Урал 4320; плунжерный насос НП-160.

Перспективная разработка комплекса КЦС-40 - дополнительный четвертый смесительно-осреднительный агрегат.

Насосные универсальные агрегаты АН-500, ЗАН-500, АН-700, ЗАН-700, АН-700, АН-320-320, АН-320-700.

Установки насосные передвижные АНП-320х40, УНБ-160х32, УНЦ-160х32, УНБ-60х40, УНБ-160х50, УНБ1~320х63, УНБ-160х32, УНБ-125х40 БК, УНБЭ-250х40, УНБ2В-400х70, НР-320х250, СИН-34, АНБ-125 ИЖ, УНБ-48631(48632).

Их назначение, устройство, кинематическая схема, устройство и характеристика насоса, схема обвязки механизмов.

Правила технической эксплуатации насосных агрегатов. Уход за насосами. Виды ремонтов. Штоки, цилиндры, втулки, поршни, клапаны. Проверка предохранительного устройства, сальников, манометра. Смазка и проверка насоса. Проверка всасывающих и нагнетательных линий, кранов, задвижек. Устранение неполадок Уход за комплектом нагнетательных линий.

*Цементно-смесительные установки.*

Установка 1СМР-20 - назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов: бункер, силовой агрегат, редуктор, цепная передача, гидросмесительное устройство с щелевидными насадками и краном ГРПП, винтовые контейнеры для загрузки бункера тампонажным материалом.

Смесительная установка СМ-4М - назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов: бункер с пневматическим вибратором, винтовой контейнер, привод винтового контейнера, гидросмесительное устройство струйного типа со сменными штуцерами и контрольно-измерительные приборы.

Установка цементно-смесительная механическая УС5-30 - назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов: 2 вертикальных цилиндроконических бункера с аэроднищем, смесительное устройство, ротационный компрессор, трубопроводная обвязка, массомер, пневматическая система загрузки и выгрузки тампонажного материала, продуктопровод, системы управления, сепаратор, приемная воронка и вспомогательные рукава.

Установка цементно-смесительная УС6-30, УСУ6-30 - назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов: бункер, коробка отбора мощности, трансмиссия, загрузочный и дозировочный контейнер, смесительное устройство с краном ГРПП, система управления и вспомогательное оборудование.

Установка пескосмесительная УСП-50М - назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов: бункер с рабочим и загрузочным шнеками, смеситель, песковой насос, манифольд, гидро- и пневмосистемы, пост управления и другие вспомогательные узлы.

Установка смесительно-осреднительная УСО-16, установка смесительная тельная УС-4, УС-48631 (48632), УС8-К - назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов.

Схемы смесительных устройств смесительных установок и принцип работы. Эффект эрекции. Способы загрузки. Приготовление и подача компонентов смеси в смеситель. Регулирование плотности цементного раствора.

Станция управления и контроля процессом цементирования СКЗ-2М. Назначение. Состав станции. Место станции в схеме расстановки и обвязка оборудования при цементировании скважин.

*Вспомогательная техника.*

Блок манифольда 1БМ-700 и модернизированный блок манифольда МБМ-32 - назначение и их общее устройство. Техническая характеристика основных узлов: напорный и приёмно-раздаточный коллекторы, клапанная коробка, комплект труб с шарнирными соединениями и подъемная стрела.

Головка цементировочная универсальная ГЦУ - назначение и обустройство. Техническая характеристика основных узлов: корпус, крыши, разделитель среды, манометр, указатель начала движения пробки, предохранительный переводник, фиксатор, обвязывающие трубопроводы и арматура.

Насосные установки для гидроразрыва пласта УН1-630x700А, Н2500, НА-1250, СИН-31, УН-450x700.

Промывочно-продавочный агрегат ППА-200, Агрегат насосный продавочные УП-4 8631.

Автоцистерны АЦН-10С, АЦН-14С, АЦ-17С, МЗ131СК, АМЗ-АМЗ-7-5557, МЗ-310СК. Назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов.

*Зарубежное оборудование.*

Цементировочные установки СС-231, СС-351, СС-702, СС-722, А952 и СС-952 с системой автоматического управления плотностью типа А1(Stewart & Stenenson); цементировочные агрегаты АС-350 (Румыния), СИ986 и SNG44-30n, SNG35-16П, SNG-400I - (Китай).

Цементно-смесительные установки - смеситель FBT 75 и система для приготовления цементного раствора RCM П с осевой мешалкой серии SKD (компания "Халлибуртон"), смесители МС-60, МС-100, МС-120 и Ivi160 (фирмы Stewart & Stenenson). Цементовоз АРС-12, пескосмеситель (производства Румынии).

Агрегаты для цементирования и гидравлического разрыва пластам на автошасси- АCF-1050,

АСF-700В, АС-500А, АС-350А, АС-350В, А11050S, АCF-750BS, АС-500AS и на салазках - АCF-1050S, АCF-700BS, А500AS, 2АСF-1050S, 2АСF-700S, АСFA-1422DHS, АСFA-1022DHS, 2АС700E, АСFA-1422E, АСFA-1022E (Румыния).

Цементовоз АРС-12, пескосмеситель АНВ-9 -(Румыния). Установки для гидроразрыва пласта - агрегаты гидравлические тип НQ-2000 с дистанционной системой управления типа АRC система гидроразрыва пласта модели FC-2251 (Stewart & Stenenson). Оборудование для ступенчатого цементирования - система заливочных пробок NRТМ и цементировочная муфта ESIPСТМ (Халлмбуртон); муфты и пробки ступенчатого цементирования типа 210, 210-2, 210-3, 210-4 и типа 211, 211-1, 211-2, 247, 248 и 250 (фирма Top-Co Industries ltd); стационарные раздуваемые мостовые пробки ТАМPLUGТМ (фирма Там Интернэшнл).

Цементирующая головка типа 214 (Там Интернэшнл). Коилтбюбинговые установки. Отечественные: УПД-4, УПД-5, УПД-5М, УПШ-1 УПШ-1К, УПТ предприятия «Коннас», установки ОАО «ОКББН», установки МУРС-12, МУРС-25 завода «Металлист». Зарубежные установки: М-10.01, М-10.02, М-10, М-20.01, М-20.02, М-20, М-40 (Белоруссия), установки инофирм «Stewart & Stevenson», «Bowen Tool», «Dreco Drilling Mashinery».

Назначение и общее устройство. Техническая характеристика основных узлов.

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС), применяемые в цементировочных установках и агрегатах. Двигатель, как источник механической энергии. Классификация ДВС: по виду применяемого топлива и способу воспламенения рабочей смеси.

Общее устройство ДВС, полный (общий) объем цилиндров. Литраж двигателя. Степень сжатия. Влияние степени сжатия на мощность и экономичность двигателя. Такт. Классификация двигателей по тактности. Рабочий процесс дизельного двигателя с прямоточной продувкой.

Преимущества многоцилиндровых двигателей. Понятие о мощности двигателя и крутящем моменте. Коэффициент полезного действия и понятие об удельном расходе топлива.

Особенности конструкции дизелей. Назначение и классификация кривошипно-шатунных механизмов. Устройство кривошипно-шатунных механизмов двигателей. Блок цилиндров. Гильзы цилиндров (мокрые и сухие). Уплотнение гильз в блоке. Головка блока цилиндров. Крепление головки блока. Поршень, основные части и материал

Лужение поршней. Уплотнительные маслосъемные кольца. Поршневой палец и его крепление. Шатун, подшипники верхней и нижней головки шатуна. Коленчатый вал. Назначение противовесов, расположение кривошипов вала. Устройство коренных подшипников. Маховик и его крепление. Метки на маховике. Гасители крутильных колебаний. Маслоотражательные кольца и

сальники. Уход за кривошипно-шатунным механизмом. Определение и устранение основных неисправностей.

Назначение и устройство деталей газораспределительного механизма. Распределительный вал, подшипники вала. Клапаны, направляющие втулки клапанов и их крепление. Толкатели, штанги и коромысла. Крепление осей коромысел на головке блока.

Соотношение скорости вращения коленчатого вала и распределительных валов. Назначение зазора в клапанах, их величина и регулировка. Диафрагма фаз газораспределения дизелей без наддува. Диафрагма фаз газораспределения дизелей с турбонадувом.

Назначение механизма передачи. Кинематическая схема механизма передач. Передача к механизму газораспределения, топливному насосу электрогенератору.

Назначение и классификация системы охлаждения. Влияние теплового режима на мощность, экономичность и износ двигателя. Нормальная температура охлаждающей жидкости. Приборы системы охлаждения и их назначение. Устройство радиаторов. Водяные насосы. Вентиляторы. Регулирование ремней привода вентиляторов. Термостаты, их устройство и работа. Принцип работы системы охлаждения.

Схема и приборы системы питания дизелей. Общее устройство системы питания. Приборы системы питания дизелей. Топливоподкачивающий насос, его устройство и принцип работы. Топливный фильтр, его устройство. Работа топливного насоса. Регулятор топливного насоса, его назначение и устройство. Работа регулятора.

Топливный насос. Устройство и назначение топливного насоса.

Типы форсунок, их назначение. Устройство форсунок. Топливный трубопровод, его устройство. Виды топлива.

Клапан автоматической остановки дизеля при падении давления в системе смазки: его назначение, устройство и принцип работы.

Назначение и классификация системы смазки. Требования, предъявляемые к маслам. Система смазки дизелей. Приборы системы смазки и их назначение.

Масляные насосы, их устройство, привод и работа. Масляные фильтры, их устройство, включение в систему и работа.

Центробежный маслоочиститель, его устройство.

Масляные радиаторы. Теплообменники. Регулирование давления в системе смазки. Масляные трубопроводы. Работа системы смазки.

Контрольно-предохранительные устройства в системе смазки.

Электрооборудование дизелей. Приборы, входящие в состав схем электрооборудования дизелей, их назначение, устройство и принцип работы

### **Тема 1.7.5 Основные сведения о капитальном ремонте и освоении скважин – 12/8 часов.**

Виды ремонтов скважин. Понятие о подземном ремонте скважин: необходимость производства ремонта скважин и причины, его обуславливающие.

Текущий и капитальный ремонты нефтяных и газовых скважин. Планово-предупредительный ремонт скважин. Внеплановый ремонт. Понятие о плановом и фактическом межремонтном периодах работы скважины.

Цель и задачи подземного текущего и капитального ремонта скважин

Состав работ, выполняемых при капитальном ремонте скважин (КРС). Восстановление работоспособности обсадных колонн, цементного кольца, призабойной зоны, ликвидация аварий, спуск и подъём оборудования для раздельной эксплуатации и закачка жидкостей.

Назначение и характер работ, выполняемых при КРС:

- исправление смятых участков эксплуатационных колонн;
- ремонтно-изоляционные работы: отключение пластов или отдельных интервалов, исправление негерметичности цементного кольца, наращивание цементного кольца за обсадной колонной;
- устранение негерметичности обсадной колонны, тампонирующие;
- крепление слабоцементированных пород в призабойной зоне;
- устранение аварий, допущенных в процессе эксплуатации скважин;



- перевод на другие горизонты и приобщение пластов;
- перевод скважин на использование по другому назначению;
- восстановление скважин методом резки и проводки второго ствола;
- работы по интенсификации добычи нефти: обработка призабойной зоны пласта (ОПЗ), кислотная обработка, гидропескоструйная перфорация, виброобработка, термообработка, воздействие действием пороховых газов, гидравлический разрыв пласта, выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин;
- консервация и расконсервация скважин.

Освоение скважин. Прием скважин в эксплуатацию после капитального ремонта.

Нефтепромысловая техника капитального ремонта и освоения скважин.

Передвижные агрегаты для капитального ремонта скважин А-50М, А-50МБ, АР-60, А-60/80, АК-60, 80, 100 и 125, МТУ-80Г, МТУ- 60/80Г, МТУ-80НМ, МТУ-100, МТУ-127/136Г, АРБ-100, Р-125, КОРО1-80, БР-125, агрегаты фирм Купер, IRI, "Кардвелл", "Кремко", Р-80 и F-80, «Скайтоп-Брюстер» и др. инофирм. Краткая характеристика агрегатов.

Компрессорные установки для освоения скважин инертными газами СДА-5.0/101, СДА-5.0/220, УНБА-9/250. Компрессорная воздушная установка СД-9/101. Навесное оборудование для установок СД-9/101 для освоения скважин выхлопными газами ДВС;

Исследование скважин. Цель, методы исследований. Исследование фонтанных, компрессорных и глубинно-насосных скважин (общие сведения).

Подготовка к исследованию глубинно-насосных скважин при помощи аппарата Яковлева. Технология исследования.

Принцип звукометрического метода измерения уровня в скважинах.

Особенности исследования скважин, эксплуатирующих одновременно несколько пластов.

Способы и методы обследования скважин перед ремонтом и после его проведения.

Виды исследований: определение глубины забоя, уровня жидкости, пластового давления, температуры, кривизны скважины, наличия песчаных и цементных пробок, состояния фильтра, глубины спущенных труб, положения оборванных штанг или труб в скважине и других параметров.

Гидродинамические исследования скважин: выполнение работ по спуску и подъему различных скважинных приборов (манометров, термометров, пробоотборников и др.) Результаты и анализ промысловых исследований как основание для производства ремонта скважин.

## **Тема 1.7.6 Технологические операции с применением цементируочных агрегатов и участие в них обслуживающих мотористов – 16/12 часов.**

### **1.7.6.1 Крепление скважин. Разобщение пластов. Способы цементирования скважин - 3/2 часа.**

Характеристика процесса крепления скважин как наиболее ответственной операции в цикле ее строительства.

Типовые конструкции нефтяных и газовых скважин. Элементы конструкции скважин и их назначение.

Условия, определяющие конструкцию скважины. Методы определения диаметра скважины. Примеры обоснования конструкции скважин применяемые для данного района.

Обсадные трубы и муфты к ним, их назначение. Типы обсадных труб.

Гидравлическое испытание (опрессовка обсадных труб перед спуском в скважину).

Оборудование низа обсадных колонн. Спуск обсадных колонн. Назначение и конструкция башмачной направляющей пробки. Конструкция обратных клапанов и их назначение. Упорные кольца. Устройство и назначение центрирующих фонарей.

Понятие о процессе цементирования скважин. Способы цементирования скважин. Одноступенчатое и двухступенчатое цементирование скважин. Прямое и обратное цементирование, установка мостов, заливка под давлением без пакера и с пакером.

Цементируочные головки. Их конструкция и назначение.

Муфты ступенчатого цементируочного типа МСЦ. Центраторы для цементирования обсадных колонн типа ЦЦ-1, ЦЦ-2, и др.

Технология манжетного цементирования скважин с применением цементируочной муфты

типа МЦП 140, МЦП-146, МЦП-168.

Устройство для спуска, цементирования и подвески хвостовиков ПМПЦ-102/168, ПМПЦ-114/168, ПМПЦ-127/178.

Устройство и назначение задвижек и кранов высокого давления. Линии высокого давления. Конструкция быстроразъемных и шарнирных поворотных устройств. Опрессовка линий давления перед началом цементирования.

Процесс цементирования скважин. Затворение, закачка и продавка цементного раствора. Контроль процесса цементирования. Продолжительность затвердения цемента. Проверка высоты подъема цементного раствора. Факторы, влияющие на качество разобщения пластов. Контроль качества разобщения пластов.

Типы разделительных пробок, их конструкция и назначение.

Обвязка обсадных колонн. Схема обвязки. Типы колонных головок и их конструкции.

Опрессовка колонных головок. Опрессовка обсадных колонн. Совместная опрессовка колонных головок и обсадных колонн. Обеспечение безопасности работ.

**Тема 1.7.6.2 Установка нефтяных, водяных, комбинированных и других видов ванн в скважинах – 2/1 час.**

Понятие о нефтяных, водяных, комбинированных и других видов ванн. Цель и область применения. Действия ванн. Обвязка цементировочных и насосных агрегатов с устьем скважины для установки ванн. Опрессовка линий высокого давления. Последовательность работ при установке ванн. Факторы, способствующие успешному проведению этой технологической операции.

Заключительные работы после окончания установки ванн.

Обеспечение безопасности работ.

**Тема 1.7.6.3 Перфорация скважин. Гидропескоструйная перфорация – 2/1 час.**

Понятия о перфорации скважин. Цель и методы перфорации. Гидропескоструйная или абразивная перфорация.

Устройство и принцип действия гидропескоструйных аппаратов, оборудования.

Подготовка скважин к перфорации. Спуск перфоратора. Замер длины спускаемых в колонну труб. Монтаж устьевого арматуры с оборудованием для закачек рабочей жидкости. Опрессовка нагнетательных линий. Приготовление абразивной жидкости. Жидкость и песок, применяемые при гидропескоструйной перфорации. Пробная прокачка жидкости в скважину. Подача песка в жидкость.

Темп и время закачки. Продавливание жидкости – песконосителя. Установка перфоратора в очередном интервале. Применение обратной промывки. Контроль за пескоструйной перфорацией.

Устьевая арматура и оборудование, применяемая при гидропескоструйной перфорации.

Обеспечение безопасности работ.

**Тема 1.7.6.4 Методы воздействия на пласт. Гидро разрыв пласта. Химические методы. Кислотная обработка скважин - 3/3 часа.**

Понятия об основных видах воздействия на пласт.

Гидравлический разрыв пласта. Сущность гидравлического разрыв пласта. Сущность гидравлического разрыва пласта, его назначение. Жидкости, применяемые в качестве жидкостей разрыва и жидкостей песконосителей. Требования к жидкостям для гидравлического разрыва. Песок, необходимость его применения. Основные параметры, по которым определяется пригодность песка. Концентрация песка в жидкости-песконосителе. Технология проведения операции.

Подготовка площадки для установки агрегатов. Схемы расположения агрегатов. Мобильный комплекс для проведения глубоко проникающих гидро разрывов пласта. (МК ГГРП)

Подготовка скважин к гидравлическому разрыву пласта. Проверка состояния и очистка забоя скважины. Спуск пакера с якорем. Промывка и заполнение скважины жидкостью. Посадка и опрессовка пакера. Установка устьевого арматуры.

Установка и обвязка оборудования. Установка КИП. Опрессовка напорных трубопроводов.

Приготовление рабочих жидкостей для гидравлического разрыва пласта. Закачка жидкости разрыва. Завершение процесса создания трещин в пласте. Закачка песка с жидкостью -

песконосителем. Измерение расхода и контроль качества рабочих жидкостей.

Заключительные работы. Герметизация устья скважины. Демонтаж трубопроводов. Срыв и извлечение пакера с якорем. Спуск труб и промывка скважины. Обеспечение безопасности работ.

Соляно-кислотная обработка горных пород. Виды соляно-кислотных обработок: кислотные ванны, кислотные обработки под давлением и без давления, термокислотные и т.д.

Соляно-кислотная обработка скважин. Сущность процесса действия соляной кислоты на карбонатные породы. Назначение процесса обработки скважин соляной кислотой. Нормы показателей качества соляной кислоты,

Условия применения ингибиторов и поверхностно-активных веществ (ПАВ). Технология проведения соляно-кислотной обработки скважин. Контроль. Техника безопасности при работе с кислотой. Пенокислотная обработка скважин. Термокислотная обработка.

Устьевое оборудование, применяемое при гидроразрыве пластов. Устьевая арматура 1АУ-700, 2АУ-700 и блок-манифольд 1БМ - 700, входящие в комплекс оборудования, рассчитанного на давление 700 кг/см<sup>2</sup>.

Подземное оборудование скважин при гидроразрыве пластов. Пакеры с опорой на забой и без опоры на забой типа ПМ (ГГМ-6", ПМ-8", ОПМ-8") и ПШ (ПШ-6", ПШ-8", ПШ-5"-500, ПШ-6"-500).

Гидравлические пакеты типа ГГГ (ПГ5"-500, ПГ-6"-500). Якори гидравлические и пласечные типа ЯГ (ЯГ6", 1ЯГ8", 1ЯП и ЯГП).

Устьевое оборудование, применяемое при соляно-кислотной обработке скважин. Техника безопасности при работе с кислотами.

Трубы высокого давления с шарнирными сочленениями. Правила монтажа и опрессовки устьевого оборудования и трубопроводов высокого давления. Обеспечение безопасности работ.

#### **Тема 1.7.6.5 Тампонажные материалы и добавки к ним. Цементные растворы. Контроль и качество цементирования скважин - 3/2 часа.**

Классификация тампонажных цементов: по вяжущей основе, по температуре испытания и применения, по роду добавок, по величине прочности камня и времени ее достижения, по устойчивости в агрессивной среде. Цементы для первичного и повторного цементирования.

Условия цементирования (температура и давление в скважине, пластовые воды и пр. факторы). Требования к качеству тампонажных растворов и цементного камня.

Краткие сведения о цементах. Тампонажный портландцемент. Требования к качеству портландцемента. Краткие сведения о процессе производства портландцемента. Свойства сухого цементного порошка (плотность, тонкость помола и др.)

Портландцементы. Краткая характеристика и условия их применения. Процесс твердения растворов из портландцемента при различных условиях. Выделение тепла при твердении цементных растворов. Свойства цементного раствора и их регулирование.

Седиментационная устойчивость. Водоотдача. Загустевание. Срок схватывания. Плотность.

Смешение промывочных жидкостей и тампонажных растворов.

Тампонажные цементы для высокотемпературных скважин. Цементно-песчаные смеси. Шлакопесчаные цементы. Тампонажные цементы на базе ферромарганцевого шлака.

Шлако-портландцементы. Известково-песчаные растворы. Их краткая характеристика и условия применения.

Цементы для растворов пониженной плотности. Их характеристика и условия применения.

Цементные растворы затворенные на концентрированных растворах солей. Особенности их приготовления, характеристика, условия применения,

Контроль за процессом цементирования. Комплекс приборов для контроля параметров буровых и тампонажных растворов: весы рычажные плотномер ВИР; вискозиметр-воронка ВВ; фильтр-пресс ФЛР; установка для определения концентрации твердой фазы ТФН; резистивиметр РВР; прибор для определения напряжения электропробоя эмульсионных буровых растворов ПНП; установка для определения смазочной способности буровых растворов УСП-1; консистометр для тампонажных растворов КТР-1; цилиндр стабильности ЦС; отстойник ОМ.

#### **Тема 1.7.6.6. Осложнения и аварии, при цементировании скважин, их предупреждение. Применение радиоактивных веществ - 3/3 часа.**

Понятие о производстве работ в условиях, связанных с осложнениями и авариями в процессе

бурения скважин: поглощение промывочной жидкости, газонефтеводопроявления, осыпи и обвалы пород, сужение ствола скважины, прихваты бурильных и обсадных колонн, осложнения при бурении скважины в многолетнемерзлых породах.

Основные причины осложнений при цементировании скважин:

- недостаточная или неправильная подготовка ствола скважины, бурового раствора, обсадных труб;
- неудовлетворительная подготовка цементировочных и цементосмесительных машин, соединительных узлов, цементировочной головки, пробки и т.д.;
- некачественная сборка линий низкого и высокого давления;
- несоблюдение разработанной схемы обвязки цементировочной техники;
- неправильный выбор или плохая подготовка цемента, некачественное приготовление цементного раствора; несоблюдение рецептуры тампонажных растворов, низкая организация работ при проведении процесса цементирования.

Причины осложнений при двухступенчатом цементировании: неполадки с муфтами, оголение башмаков.

Причины осложнений при установке мостов: недостаточная прочность и плотность камня, неправильный расчет количества продавочной жидкости, прихват насосно-компрессорных труб из-за нарушений технологии работ и др.

Основные предпосылки к успеху проведения работ по цементированию. Роль руководителя цементировочных работ. Примеры неудачных цементирований вследствие невыполнения или запоздания с выполнением распоряжений руководителя работ. Нарушение принципа единоначалия и неудачные цементирования скважин.

Применение радиоактивных веществ (РВ) на нефтяных и газовых скважинах. Понятие о радиоактивных веществах и источниках ионизирующих излучений.

Ядерные превращения. Единицы измерения радиоактивности и ионизирующих излучений. Свойство естественной радиоактивности. Период полураспада. Явление искусственной радиоактивности.

Единица активности радиоактивных препаратов. Доза облучения. Мощность дозы. Единицы их измерения. Применение радиоактивных изотопов на нефтяных и газовых скважинах. Радиоактивная цементометрия. Дефектоскопы, толщинометры и другие контролирующие приборы.

Защита от проникающих излучений. Поглощающая способность различных материалов.

Способы изоляции источника радиоактивных излучений. Правила безопасной работы с источниками радиоактивных излучений. Личная гигиена работника.

### **Тема 1.7.7 Эксплуатация и ремонт цементировочного агрегата и автомобиля - 16/14 часов.**

Эксплуатация цементировочного агрегата и автомобиля согласно инструкциям заводоизготовителей и специальной нормативной документации, разработанной в соответствии с требованиями Ростехнадзора и Госстандарта России.

«Руководство по обслуживанию и ремонту бурового, нефтепромыслового и энергетического оборудования по техническому состоянию» (ОАО СПКТБ "Нефтегазмаш" г.Уфа, 2001).

Износ механизмов и виды ремонта. Износ механизмов - естественный и аварийный, их расшифровка. Сроки службы механизмов, деталей.

Плановый и внеплановый, текущий и капитальный ремонт.

Техническое обслуживание. Обучение правилам обслуживания цементировочного агрегата и автомобиля.

Структура системы обслуживания и ремонта оборудования по техническому состоянию.

Обязанности моториста цементировочного агрегата. Заливка горюче-смазочных материалов (ГСМ).

Правила хранения узлов, требующихся для присоединения агрегатов при проведении работ с применением цементировочных установок, их содержание и комплектность, хранение запасных частей и резиновых изделий. Содержание и состав комплекта инструмента и приспособлений для эксплуатации и профилактического ремонта агрегатов. Прием и сдача вахты.

Подготовка двигателя к пуску. Заправка топлива в бачки суточного расхода, масла - в маслобаки и воды - в систему охлаждения. Осмотр перед запуском двигателя его навесных агрегатов, аккумуляторов и передаточных устройств.

Пуск двигателя. Длительность работы стартера, время, через которое можно произвести повторное включение. Работа двигателя на холостом ходу, нормальные значения показания приборов. Прогрев

двигателя, режим прогрева. Осмотр работающего двигателя, внешние признаки нормальной работы.

Включение двигателя под нагрузку. Регулировка равномерной нагруженности двигателей, определение равномерной нагруженности двигателей и их работы по внешним признакам и приборам. Режим работы нагруженного двигателя.

Особенности пуска и эксплуатации двигателя в зимний период. Технические осмотры и выполнение обязательных операций через установленные промежутки работы двигателя. Сроки смены масла и фильтров.

Задачи и периодичность профилактических осмотров агрегатов и систем. Профилактический осмотр - плановое мероприятие, направленное на своевременное предупреждение разрушения оборудования. Работы, выполняемые во время профилактических осмотров, их подготовка и документальное оформление результатов осмотра.

Двигатель. Возможные неисправности и способы их устранения. Проведение ремонтных работ двигателя: разборка, сборка и регулировка топливной системы. Приборы для проверки и регулирования топливной аппаратуры.

Разборка и ремонт элементов системы смазки и системы охлаждения: маслонасоса, маслобаков, радиатора, привода вентилятора и др.

Ремонт и регулировка элементов электрооборудования двигателя: снятие и установка стартера, генератора, реле-регулятора и др. Разборка, защита и сборка головок блока двигателя, правила установки кулачковых валиков и регулировка зазоров в клапанах, правила смены прокладок, головок блоков и уплотнительных колец, порядок и усиление затягивания анкерных болтов.

Замена двигателя. Предпосылки необходимости замены двигателя: снижение компрессии, потеря мощности, увеличенный расход масла и др.

Подготовка инструмента, приспособлений и рабочего места для замены двигателя.

Расконсервирование двигателя. Назначение консервации двигателя и причины необходимости грамотной расконсервации. Порядок проведения операций по расконсервированию двигателя: подогрев воды и масла, длительность пропускания горячей воды через блок двигателя, поворот двигателя вручную, заполнение системы смазки ручным маслонасосом, пуск двигателя на малых оборотах, прогрев двигателя, замена масла, пуск на обкатку. Обкатка двигателя, ее продолжительность и режим.

Правила технической эксплуатации насосов: штоковых, цилиндрических втулок, поршней, клапанов. Проверка предохранительного устройства, сальников, манометра. Смазка и проверка насоса.

Уход за насосами. Виды ремонтов. Проверка всасывающих и нагнетательных линий, кранов, задвижек. Устранение неполадок Уход за комплектом нагнетательных линий.

Правила технической эксплуатации мерника, шиберных заслонок, донных клапанов, редуктора привода главного насоса.

Ведение оперативного (вахтового) журнала с отражением: даты пуска; причин остановок оборудования; времени простоя; сведений о режиме работы, наработки и числа пусков оборудования; актов о результатах диагностирования оборудования;

При проведении диагностических работ должны быть внесены данные о: дате проведения диагностирования, диагностируемых параметрах, решении о работоспособности, предполагаемом виде ремонта (ТР или КР) и выполненном объеме ремонта оборудования с регистрацией данных:

- даты и времени возникновения отказа;
- наименования отказавшей составной части или сборочной единицы;
- причины отказа;
- наработки с начала эксплуатации и после предыдущего ремонта;
- количества пусков (включений) оборудования;
- трудоемкости проведения ремонтных работ;
- должности и фамилии лица, ответственного за выполнение ремонта.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **Тема 2.1. Вводное занятие – 2/2 часа.**

Учебно–производственные задачи и структура предмета.

Значение топлива – энергетической отрасли в развитие экономики России. Ознакомление обучающихся с профессией моториста цементировочного агрегата.

Прогрессивные формы хозяйствования (самоуправление и хозрасчет; самокупаемость, самофинансирование, коллективный подряд и др.); рыночные отношения.

Ознакомление с режимом работы, формами организации труда, правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений и безопасностью труда.

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Организация контроля качества работ, выполняемых учащимися. Формы морального и материального поощрения.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения данной профессии.

## **Тема 2.2. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности, проверка знаний по безопасности труда – 6/6 часов.**

Правила безопасности и противопожарные мероприятия при работе на буровой установке, правила внутреннего распорядка для рабочих и служащих.

Требования безопасности труда на рабочих местах и в мастерских или на учебном участке. Инструктаж по общим правилам безопасности труда при производстве ремонтных работ.

Правила безопасности ведения работ на объектах нефтегазодобычи.

Причины травматизма и меры по его предупреждению. Оказание первой помощи пострадавшим.

Нефть и нефтепродукты как взрывоопасные вещества. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами.

Пожарная безопасность. Причины пожаров и меры их предупреждения.

Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями. Предупреждение образования газоздушных взрывоопасных смесей. Пожарная сигнализация. Правила поведения при возникновении загорания.

Причины пожаров в помещениях мастерских и на учебном участке. Средства тушения пожара в учебных помещениях. Назначение пенных и углекислотных огнетушителей и пользование ими.

Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов. Правила пользования первичными средствами пожаротушения в мастерских и на учебных участках. Выбор и размещение средств пожаротушения.

Тушение пожаров водой, пенами, инертными газами, паром, углеводородными и порошковыми составами. Правила поведения учащихся при пожаре, план эвакуации. Порядок вызова пожарной команды.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Электробезопасность. Основные правила электробезопасности. Правила безопасной эксплуатации электрооборудования. Правила пользования электроинструментом, электронагревательными приборами. Защитное заземление оборудования. Назначение и способы заземления электроустановок, защитная изоляция, защитные средства. Отключение электросети. Меры защиты от поражения электрическим током. Первая помощь при поражении электрическим током.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на предприятии (в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 "ССБТ, Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения").

Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на установке. Размещение средств пожаротушения на объекте.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Ознакомление с организацией, планированием труда, системой контроля качества выполнения работ на производственном участке, в бригаде, на рабочем месте, опытом передовиков и новаторов производства, развитием наставничества. Ознакомление учащихся с технологией и безопасными приемами.

### **Тема 2.3. Ознакомление с двигателями внутреннего сгорания и обучение работе на них – 20/14 часов.**

Ознакомление с двигателями внутреннего сгорания в соответствии с материалом, изложенным в теме "Силовое и технологическое оборудование для работ по цементированию скважин" Раздела "УЧЕБНОГО ПЛАНА Специального курса" - по видам:

Двигателей внутреннего сгорания по виду применяемого топлива и способу воспламенения рабочей смеси.

Общее устройство двигателей внутреннего сгорания. Классификация ДВС по тактности.

Рабочий процесс ДВС. Мощность ДВС, крутящий момент, КПД и удельный расход топлива.

Кривошипно-шатунный механизм. Устройство. Маховик, гасители крутильных колебаний. Маслоотражательные кольца и сальники.

Уход за кривошипно-шатунным механизмом. Определение и устранение основных неисправностей.

Газораспределительный механизм. Механизм передачи. Кинематическая схема механизма передач.

Система охлаждения. Приборы системы охлаждения и их назначение.

Схема и приборы системы питания дизелей. Топливный насос. Топливный трубопровод, его устройство. Виды топлива.

Система смазки. Система смазки дизелей. Приборы системы смазки. Масляные радиаторы. Теплообменники. Регулирование давления в системе смазки. Контрольно-предохранительные устройства.

Электрооборудование дизелей. Разборка ДВС и устранение дефектов в процессе эксплуатации. Снятие и установка головки блока. Снятие и установка блока цилиндров. Замена прокладки головки блока. Осмотр и замена поршней. Снятие и установка топливного насоса. Замена нагнетательного клапана топливного насоса. Замена плунжерной пары и пружины плунжера топливного насоса. Замена уплотнения валика водяного насоса. Замена рессоры привода масляного насоса. Разработка и сборка приводов вентилятора. Удаление смолистых отложений с деталей дизеля. Устранение закоксованности поршневой группы.

При необходимости, содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы, обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

### **Тема 2.4. Обучение подготовительно-заключительным работам при всех операциях с применением специальной техники – 28/18 часов.**

Ознакомление с процессами и оборудованием цементировочных установок и агрегатов и другой специальной техники в соответствии с материалом, изложенным в теме "Силовое и технологическое оборудование для работ по цементированию скважин" и теме "Технологические операции с применением цементировочных агрегатов" Раздела "УЧЕБНОГО ПЛАНА Специального курса".

Практические занятия. Осмотр и подготовка агрегатов перед выездом на скважину. Проверка работоспособности всех узлов агрегатов. Показ подъезда к устью скважин. Схемы расположения цементировочной техники и схемы их обвязки при выполнении операций. Проверка цементировочных насосов и их приводов, насосов для подачи воды, их обвязка.

Сборка всасывающей и нагнетательной коммуникаций. Схема обвязки механизмов приготовления тампонажных растворов и других смесей.

Проверка устьевой арматуры и блока манифольдов, труб высокого давления с шарнирным сочленениями, гибких шлангов. Ознакомление с правилами монтажа устьевой арматуры и трубопроводов высокого давления. Присоединение линий высокого давления к цементировочной головке, противовыбросовой арматуре и к устью эксплуатационных скважин. Упражнения в производстве этих работ. Упражнения в фиксировании момента «стоп» при цементировании скважин.

Управление агрегатами в процессе работы и при их передвижении.

При необходимости содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы, обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

### **Тема 2.5. Выполнение работ по приготовлению цементных растворов и смесей для всех видов операций с применением специальной техники – 24/16 час.**

Обучение приемам работ по приготовлению цементных растворов и смесей для всех видов операций по интенсификации добычи нефти в соответствии с материалом, изложенным в теме

"Тампонажные материалы и добавки к ним. Цементные растворы. Контроль и качество цементирования скважин" Раздела "УЧЕБНОГО ПЛАНА Специального курса".

Практические занятия. Приготовление по заранее заданной рецептуре цементного раствора или смеси.

Контроль параметров приготовленного раствора или смеси с помощью станции контроля цементации (СКЦ). Сборка и разборка технологического оборудования для приготовления раствора или смеси. Подготовительно-заключительные работы. Правила безопасности ведения работ.

Содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

## **Тема 2.6. Обучение эксплуатации и ремонту оборудования цементировочного агрегата – 24/16 час.**

Обучение проведению работ по эксплуатации и ремонту оборудования цементировочного агрегата в соответствии с материалом, изложенным в теме "Эксплуатация и ремонт оборудования цементировочного агрегата и автомобиля" Раздела "УЧЕБНОГО ПЛАНА Специального курса".

Комплекс работ при текущем ремонте цементировочных агрегатов.

Частичная разборка поршневого и плунжерного насосов, коробки отбора мощности, манифольда.

Проверка состояния, ремонт поршневого и плунжерного насосов.

Проверка состояния, замена или ремонт втулки шестерни первичного вала, шлицевой втулки с фланцем, втулки ведомой шестерни, вилки и рычага включения скоростей, сальниковых уплотнений, прокладок, подшипников, крепежных и стопорных деталей при износе, наличия трещин, вмятин, регулировка подшипников качения коробки отбора мощности.

Замена или ремонт трубопроводов, вентилях, кранов высокого давления, шарнирных соединительных колен, резиноканевых рукавов при наличии износа, отколов, трещин, перегнутых и сплюснутых мест.

Замена вилок карданного вала, крестовин, игольчатых подшипников при наличии износа.

Замена изношенной цепной полумуфты, цепей привода плунжерного насоса.

Проверка состояния, замена предохранительного клапана на нагнетательной линии насоса.

Замена изношенных пружин, седел, клапанов, уплотнений донных клапанов, спускной пробки замерной емкости. Ремонт замерной емкости при наличии трещин, вмятин.

Проверка, регулировка, замена неисправных КИП.

Замена или ремонт масляного насоса, маслопровода при наличии из носа или других дефектов.

Замена изношенных уплотнительных элементов. Проверка герметичности всасывавшей и нагнетательной линий.

Замена смазки всех агрегатов в соответствии с картой смазки.

Проверка, замена изношенных крепежных и стопорных деталей.

Сборка, регулировка и опробование агрегата, гидравлическое испытание насоса и нагнетательной линии. Для цементировочных агрегатов типа ЗЦА-400А, 5ЦА-320 и насосных агрегатов типа 4АН-700 дополнительно:

- ремонт фрикционной муфты, промежуточного вала, коробки передач, редуктора и поста управления;

- замена или ремонт пружин, фрикционных дисков, нажимного диска, регулировочной шайбы,

пальцев, шпилек, шариков, прокладок, уплотнительных колец, крепежных и стопорных деталей фрикционной муфты при обнаружении износа, трещин, отколов, погнутости;

- замена или ремонт промежуточного фланца, зубчатых втулок, зубчатых полумуфт, вала с фланцем, уплотнительных колец, прокладок, крепежных и стопорных деталей промежуточного вала и редуктора при наличии износа, трещин, отколов, вогнутости;

- замена или ремонт зубчатых муфт, шестерен, биметаллических и сменных втулок, валиков и рычагов переключения скоростей, подшипников, элементов уплотнения, крепежных и стопорных деталей коробки передачи при наличии износа, трещин, отколов, погнутости;

- замена, ремонт рычагов управления; проверка, регулировка, замена неисправных КИП пульта управления.

Комплекс работ при текущем ремонте блоков манифольда типа 1БМ-700:

- частичная разборка узлов;

- проверка состояния, замена клапанов, седел, пружин, уплотнительных колец и манжет клапанной коробки, предохранительного клапана, разделителя с манометром, пробковых кранов



напорного коллектора при наличии износа, трещин и т.д.;

- проверка состояния, замена или ремонт предохранительного клапана, кранов, заглушки раздаточного коллектора при наличии износа, трещин и т.д.;

- проверка состояния, замена или ремонт трубопроводов, шарнирных соединительных колен, уплотнительных колец, манжет резинотканевых рукавов при наличии износа, погнутости, вмятин сплюснутых мест;

- проверка состояния, замена подшипников вертикальной колонны, оси роликов, каната, ремонт тормозного устройства ручной лебедки поворотного крана при наличии износа, трещин и т.д.;

- проверка крепления колонны поворотного крана;

- замена изношенных крепежных и стопорных деталей;

- замена смазки в соответствии с картой смазки;

- сборка, гидравлическое испытание блока манифольда.

При необходимости содержание тем может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

### **Тема 2.7. Самостоятельное выполнение работ – 16/8 часов.**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой моториста цементировочного агрегата 5-6-го разрядов с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Закрепление приобретенных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов установки и агрегата.

Выполнение работ, определенных кругом обязанностей моториста цементировочного агрегата под руководством инструктора производственного обучения.

Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным: нормам выработки рабочих соответствующего разряда.

Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива и инструмента.

Ведение дневника выполненных работ и их анализ.

### **КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ (ПРОБНЫЕ) РАБОТЫ**

Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для моториста цементировочного агрегата 5-го - 6-го разрядов.

Все квалификационные работы проводятся бригадным методом в составе бригады из 3-х человек под личным контролем и при постоянном присутствии мастера (инструктора) производственного обучения одного из членов квалификационной комиссии.

Оценку уровня практической подготовки рабочего на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает мастер участка (цеха).

По завершении квалификационных работ разбор допущенных ошибок.

### **ПЕРЕЧЕНЬ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ (ПРОБНЫХ) РАБОТ**

1. Проведение заправки ДВС цементировочного агрегата топливом, маслом и охлаждающей жидкостью

2. Проведение смазки ДВС и узлов цементировочного агрегата в соответствии с картой смазки.

3. Управление автомашиной.

4. Подготовка цементировочного агрегата к работе на объекте.

5. Сборка, разборка, обвязка и опрессовка линий высокого и низкого давления

6. Запуск, вывод на режим и контроль работы двигателя по показателям приборов.

7. Регулирование режима двигателя в зависимости от условий работ по цементированию скважины и его остановка.

8. Обслуживание силового и технологического оборудования и ходовой части

цементировочных агрегатов при проведении цементации скважин, гидравлического разрыва пласта, химической обработки скважин.

9. Участие в проведении технологического процесса цементации скважин, гидравлического разрыва пласта, химической и тепловой обработки, глушения и промывки скважин, установке цементных мостов.

10. Участие в опрессовке обсадных, буровых труб, манифольдов и обеспечение нормальной работы двигателей цементировочного агрегата.

11. Определение момента окончания цементации.

12. Перекачка технологических жидкостей (без давления).

13. Наблюдение за расходом жидкости, закачиваемой в скважину.

14. Устранение неполадок, возникающих в процессе работы цементировочного агрегата.

15. Проведение профилактического и текущего ремонтов цементировочного агрегата и автомобиля.

16. Оформление документации на произведенные работы.

17. Учет расходуемого топлива и масла с ведением журнала работы. ДВС

18. Подготовка узлов цементировочного агрегата к отправке на ремонт.

19. Подготовка смеси-смазки для консервации двигателя.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

## **СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Квалификационные экзамены и присвоение квалификации проводятся в соответствии с приказом Ростехнадзора №251 от 30 июня 2015г., присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах обучения.

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ для проверки знаний рабочих по профессии «моторист цементировочного агрегата» 5-бразряда

#### Билет 1

1. Конструкции нефтяных и газовых скважин.
2. Оснащение всасывающей и нагнетательной коммуникации ЦА-320, их назначение и характеристика
3. Классификация тампонажных цементов.
4. Цементировочные головки. Их конструкции и назначение.
5. Требования правил безопасности к устройству и содержанию лестниц, трапов, переходов и перильных ограждений.

#### Билет 2

1. Крепление нефтяных и газовых скважин.
2. Назначение, устройство и техническая характеристика цементосмесительной машины (на примере СМ-4М).
3. Способы цементирования скважин.
4. Осложнения при установке цементных мостов, их причины и методы предупреждения.
5. Правила безопасности при работе в газоопасной среде.

#### Билет 3

1. Цементы и способы цементирования нефтяных и газовых скважин.
2. Устройство узла для затворения цементного раствора цементосмесительной машины (на примере СМ -4М).
3. Технология установки мостов, заливка под давлением без пакера.
4. Устройство цементировочного агрегата ЦА-320 и компоновка механизмов на нем.
5. Правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемных машин и механизмов.

#### Билет 4

1. Основные технологические операции при цементировании скважин и контроль процесса цементирования.
2. Назначение, устройство и техническая характеристика агрегатов (на примере ЦА-320).
3. Способы цементирования скважин.
4. Безопасность труда при опрессовке обсадных колонн и бурильных труб.
5. Требования правил безопасности к ручному слесарному инструменту.

#### Билет 5

1. Проверка высоты подъема цементного раствора в затрубном пространстве и качества цементирования.
2. Типы, назначение и устройство комплексов цементирования скважин УС6-30
3. Свойство цементного раствора и камня, их регулирование.

4. Опасные моменты, возникающие при затаривании тампонажного материала в бункер УСб-30.
5. Правила пожарной безопасности на нефтяных и газовых скважинах.

#### Билет 6

1. Цели и способы проведения гидравлических испытаний обсадных колонн в нефтяных и газовых скважинах.
2. Назначение, типы и конструкции цементировочных разделительных пробок.
3. Свойства цементного раствора и камня, и их регулирование.
4. Опасные моменты, возникающие при затаривании тампонажного материала в бункер цементно-смесительной машины.
5. Перечислить операции, которые необходимо выполнить перед тем, как приступить к ремонту оборудования.

#### Билет 7

1. Назначение и классификация цемента для нефтяных и газовых скважин.
2. Назначение, устройство и техническая характеристика универсальных насосных агрегатов (на примере АН -700).
3. Цементирование обсадных колонн и хвостовиков. Назначение, сущность данного способа цементирования.
4. Опасные моменты, возникающие во время цементирования скважин.
5. Назначение, типы и устройство огнетушителей. Правила их применения.

#### Билет 8

1. Физико-химические свойства тампонажных цемента.
2. Назначение, устройство и техническая характеристика блока манифольда 1БМ – 700.
3. Специальное оборудование, применяемое для цементирования хвостовиков и секций обсадных колонн.
4. Опасные моменты, возникающие при гидравлическом разрыве пласта.
5. Основные типы и устройство ограждений движущихся частей механизмов и машин.

#### Билет 9

1. Специальные добавки для регулирования свойств цементных растворов и способы их применения.
2. Назначение, устройство и техническая характеристика станции контроля цементирования СКЦ - 2М.
3. Облегченные и утяжеленные цементы, их краткая характеристика и условия применения.
4. Опасные моменты, возникающие при химической обработке цементного раствора.
5. Предохранительные устройства насосов цементировочных и насосных агрегатов.

#### Билет 10

1. Специальные тампонажные смеси. Их назначения, состав и условия применения.
2. Типовая схема расстановки цементировочных агрегатов, цементосмесительных машин и другой техники при цементировании скважин.
3. Типы колонных головок. Назначение и устройство.
4. Осложнения при установке цементных мостов, их причины и методы предупреждения.
5. Правила пожарной безопасности на нефтяных и газовых скважинах

#### Билет 11

1. Типы и состав тампонажных смесей на цементной основе, применяемых для борьбы с осложнениями при бурении нефтяных и газовых скважин.
2. Типовые схемы расстановки агрегатов для производства работ по гидроразрыву пласта
3. Способы цементирования. Сущность способа. Преимущества и недостатки.
4. Ускорение сроков схватывания цементного раствора.

5. Правила безопасности при ведении ремонта работ с применением открытого огня (электрогазосварки, газорезки и т.п.).

#### Билет 12

1. Назначение и содержание плана спуска и цементирования обсадной колонны. Основы расчета цементирования обсадной колонны.
2. Типовая схема расстановки агрегатов при кислотной обработке скважины.
3. Двухступенчатое цементирование эксплуатационных колонн.
4. Осложнения при цементировании скважин, их причины и методы предупреждения.
5. Меры пожарной безопасности при расстановке и работе цементировочных и насосных агрегатов, другой специальной техники на устье нефтяных и газовых скважин.

#### Билет 13

1. Гидравлический разрыв пласта, его цели и последовательность проведения.
2. Как тампонируют скважины, в разрезе которых имеются поглощающие пласты?
3. Цементирование с противодавлением. Сущность и технология цементирования.
4. Опрессовка обсадных, бурильных труб и линий высокого давления.
5. Правила техники безопасности при работе с агрессивными жидкостями (кислотами, щелочами и т.п.).

#### Билет 14

1. Гидропескоструйная перфорация скважин, ее цели и последовательность проведения.
2. Оформление документации на произведенные работы по цементажу скважин.
3. Быстросхватывающие тампонажные смеси. Особенности процесса схватывания их.
4. Конструкция и назначение башмачных направляющих пробок, обратных клапанов, упорных колец.
5. Правила освобождения человека, находящегося под действием электрического тока и оказание ему первой помощи.

#### Билет 15

1. Состав и назначение комплексов для гидроразрыва пласта, их принципиальное устройство.
2. Типовая схема расстановки агрегатов для промывки или глушения эксплуатационных скважин.
3. Цементирование под давлением. Назначение, сущность и порядок проведения работ.
4. Подготовка к работе всасывающих, нагнетательных линий, кранов, задвижек, цементировочного агрегата. Устранение неполадок.
5. Оказание первой помощи пострадавшим от механических травм (ушибов, вывихов, переломов).

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001 (с изм.).
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.).
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 (с изм.).
5. «Правила пожарной безопасности в РФ», (ППБ 01-03), утв. Приказом МЧС России от 18.06.2003 № 313.
6. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» от 29.01.2007 № 37. РД 03-20-07.
7. Порядок проведения технического расследования причин аварий и инцидентов на объектах, поднадзорных ФЭСЭТАН (РД 03-28-2008). Приказ РТН от 23.04.2008 № 261.
8. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах (РД 09-536-03).
9. Руководящий документ РД 153-39-023-97. «Правила ведения ремонтных работ на скважинах».
10. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов ПБ 10-382-00. Госгортехнадзор России, №41 от 31.12.98.
11. "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" – РД 08-624-03 - М.,2003.
12. ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения».
13. Руководство по обслуживанию и ремонту бурового, нефтепромыслового и энергетического оборудования по техническому состоянию» - Уфа, ОАО СПКТБ "Нефтегазмаш", 2001.
14. Логвиненко СВ. "Цементирование нефтяных и газовых скважин" - М., Недра, 1986.
15. Мкртычан Я.С., "Буровые и нефтепромысловые насосы и агрегаты", - М. Газоил, 1998
16. Под редакцией Бухаленко "Нефтепромысловое дело" - М, Недра,1990.
17. Вадецкий Ю.В. "Бурение нефтяных и газовых скважин" (учебник для техникумов) - М., Недра.
18. Булатов А.И., Аветисов А.Г. "Справочник инженера по бурению" т.т.1 и 2. - М., Недра, 1985.
19. Романихин А.В., Красик В.Ю., Бондарь А.В., Яснев Г.М. «Каталог- композит нефтегазового оборудования и услуг 2001-2002», - М, ООО «Издательство «Топливо и энергетика», 2001.
20. Коллектив авторов, Композит-каталог «Оборудование, материалы и услуги для нефтегазовой промышленности 2000 - 2002 г.г.», 2 изд. в 3-х томах - М, ОАО «Корпорация «Компомаш», 2001.
21. Сибикин Ю.В., Яшков В.А, "Электроснабжение предприятий и установок нефтяной промышленности" - М., Недра, 1997.
22. Алиев И.И. «Справочник по электротехнике и электрооборудованию» - М.: Высшая школа, 2000.
23. Шаратов А.Х., Плыкин Ю.П., "Охрана труда в нефтяной промышленности" - М., Недра, 1991.